

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07108529 A**

(43) Date of publication of application: **25 . 04 . 95**

(51) Int. Cl.

B29B 11/12
B29B 11/16
B29C 53/04
B32B 1/00
B32B 5/28
B32B 17/04
// B29K101:12
B29K105:08
B29L 9:00

(21) Application number: **05279064**

(22) Date of filing: **12 . 10 . 93**

(71) Applicant: **HONDA MOTOR CO LTD**

(72) Inventor: **MATSUMOTO KEIZO**
SHIGETA HIROMASA
IGUCHI MASARU

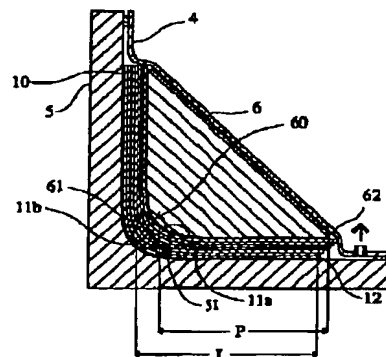
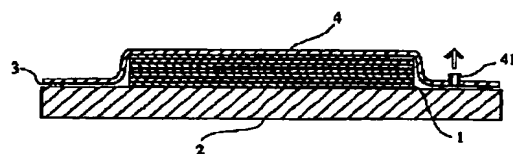
**(54) MANUFACTURE OF THERMOPLASTIC
COMPOSITE MATERIAL AND PREFORM
THEREOF**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a manufacture of a thermoplastic composite material preform having a laminate and reinforcing fiber decreased in sink and disorder in its joint part.

CONSTITUTION: This method is a manufacture of a thermoplastic composite preform made by laminating a sheet-like thermoplastic composite material consisting of reinforcing fiber and thermoplastic resin, wherein a plurality of laminates 1 of composite material is mounted on a surface plate 2, and by bagging the laminates 1 to decompress the inner part, and keeping this state, a part of the laminates 1 is joined.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-108529

(43) 公開日 平成7年(1995)4月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 B	11/12	9350-4F		
	11/16	9350-4F		
B 2 9 C	53/04	7421-4F		
B 3 2 B	1/00	7158-4F		
	5/28	A 7421-4F		

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-279064

(22) 出願日 平成5年(1993)10月12日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 松本 敬三

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72) 発明者 茂田 浩正

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72) 発明者 井口 勝

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

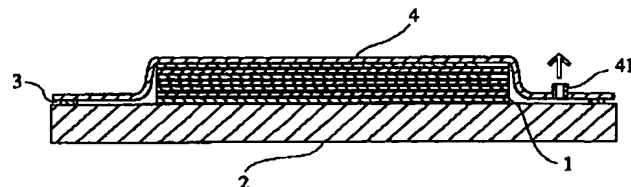
(74) 代理人 弁理士 高石 橘馬

(54) 【発明の名称】 熱可塑性複合材及びそのプリフォーム体の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 接合部において積層体の沈み込みや強化繊維の乱れが減少した熱可塑性複合材のプリフォーム体を製造する方法を提供する。

【構成】 強化繊維と熱可塑性樹脂とからなるシート状の熱可塑性複合素材を積層してなる熱可塑性複合材用プリフォーム体を製造する方法において、(1) 定盤2の上に複数の複合素材1の積層体を載置し、(2) 積層体1をバギングして内部を減圧した状態で、積層体1の一部を接合することを特徴とする方法である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 強化繊維と熱可塑性樹脂とからなるシート状の熱可塑性複合素材を積層してなる熱可塑性複合材用プリフォーム体を製造する方法において、(1) 定盤の上に複数の複合素材の積層体を載置し、(2) 前記積層体をバギングして内部を減圧した状態で、前記積層体の一部を接合することを特徴とする方法。

【請求項 2】 強化繊維と熱可塑性樹脂とからなるシート状の熱可塑性複合素材を積層してなる屈曲形状の熱可塑性複合材を製造する方法において、(1) 複数の複合素材からなる積層体であって一部を接合したものを屈曲形状の治具上に載置し、(2) 前記治具の屈曲形状に対応したアングル部を有するパッドを前記積層体の屈曲部分に押し当て、(3) 前記積層体を前記パッドとともにバギングして、内部を減圧した状態で加熱することを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は繊維強化熱可塑性素材を積層してなる熱可塑性複合材及びそのプリフォーム体を製造する方法に関し、特に強化繊維の乱れや積層体の沈み込み等のない熱可塑性複合材用プリフォーム体及びボイドや樹脂のかたより等のない屈曲形状の熱可塑性複合材を製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 炭素繊維等の強化繊維と各種のマトリックス樹脂等とを組み合わせた複合シートを積層し、プリフォーム化した後、加熱・加圧することにより、種々の熱可塑性複合材が得られる。このような熱可塑性複合材は、さまざまな分野で利用されているが、特にマトリックス樹脂として熱可塑性樹脂を用いたものは成形加工が容易であるために、各種の家電製品、機械部品、自動車部品、構造用材料等に広く利用されている。

【0003】 このような複合材用シートは、通常所望の屈曲面状に一枚一枚積層されるが、その場合、シートが滑り落ちるのを防止するために、積層の度に仮り止めをしなければならなかった。そこで、複数枚のシートをあらかじめ溶着しておくことが考えられるが、そのような溶着シートから屈曲形状の複合材を得ようとする、内外層の半径の差により、内側の層にたるみが生ずる。そのため、あらかじめ外側の層にいくに従って、順次長くなるように各シートの長さを設定しておき、所望の屈曲形状の成形型あるいは治具上で積層してプリフォーム化し、これを加熱・加圧して製造する必要があった。

【0004】 しかしながら、上記方法においては、屈曲形状のカーブの度合いによって、各層の長さを適切なものとするには手間がかかるという問題があった。そこで、本発明者らは先の出願（特開平5-185539号）で、複数の素材シートを平板上で積層し、その一部を接合した

プリフォーム体を製造し、これを所望の屈曲面を有する成形型に沿わせることを提案した。この方法によれば、接合部を基点として各層が屈曲の度合いに応じて滑動するため、シワや折れ等を生じることがなかった。

【0005】 上記方法では複数の素材シートを接合するために超音波やハンダゴテによってスポット溶着を行うが、この接合は複数の素材シートを単に積層しただけの状態で行うため、加圧部分が沈み込んだり、強化繊維にバラケが生じるという欠点があった。

10 【0006】 一方、屈曲形状の複合材を製造する場合、図4に示すように、プリフォーム体10を完全に成形型（治具）5に沿わせるのは困難であるので、屈曲部（角部）11においてプリフォーム体10と治具5との間に隙間が生じる。この状態で加熱・加圧による接合を行うと、屈曲部11にボイドやレジリッチ部（樹脂のかたより）が生じたりし、得られる熱可塑性複合材の強度が低下するという問題があった。

【0007】 したがって、本発明の目的は、接合部において積層体の沈み込みや強化繊維の乱れが減少した熱可塑性複合材用プリフォーム体を製造する方法を提供することである。

【0008】 また、本発明のもう一つの目的は、ボイドやレジリッチ部のない、屈曲形状の可塑性複合材を製造する方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的に鑑み鋭意研究の結果、本発明者らは、プリフォーム体を製造する場合に、シート状の熱可塑性複合素材を積層した後、バギングして内部を減圧した状態で接合すれば、積層体の沈み込みや、強化繊維の乱れが著しく低減できることを見出した。また、屈曲形状の熱可塑性複合材を製造する場合に、治具の屈曲形状に対応したアングル部を有するパッドを積層体の屈曲部分に押し当て、そのパッドとともにバギングして内部を減圧した状態で加熱すれば、ボイドやレジリッチ部が生じないことを見出し、本発明に想到した。

40 【0010】 すなわち、強化繊維と熱可塑性樹脂とからなるシート状の熱可塑性複合素材を積層してなる熱可塑性複合材用プリフォーム体を製造する本発明の方法は、(1) 定盤の上に複数の複合素材の積層体を載置し、(2) 前記積層体をバギングして内部を減圧した状態で、前記積層体の一部を接合することを特徴とする。

【0011】 また、強化繊維と熱可塑性樹脂とからなるシート状の熱可塑性複合素材を積層してなる屈曲形状の熱可塑性複合材を製造する本発明の方法は、(1) 複数の複合素材からなる積層体であって一部を接合したものを屈曲形状の治具上に載置し、(2) 前記治具の屈曲形状に対応したアングル部を有するパッドを前記積層体の屈曲部分に押し当て、(3) 前記積層体を前記パッドとともにバギングして内部を減圧した状態で加熱することを特徴

とする。

【0012】

【実施例】本発明を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0013】〔A〕プリフォーム体の製造

まず、プリフォーム体を製造する方法を以下説明する。

(a) 積層

図1に示すように、強化繊維と熱可塑性樹脂とからなるシート状の複合素材（以下、複合シートという）1を定盤2の上に積層する。

【0014】複合シート1を形成する熱可塑性樹脂としては、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ナイロン等のポリアミド、ポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリアセタール、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルケトン等の結晶性熱可塑性樹脂が挙げられる。特にPEEKが好ましい。PEEKとしては、重量平均分子量が $6.5 \times 10^4 \sim 9.4 \times 10^4$ 程度（ただし、ポリスチレン分子基準の相対分子量）のものをを用いるのが好ましい。

【0015】また、強化繊維としては、炭素繊維、ガラス繊維、ボロン繊維等、通常の複合シートに用いる補強用の長繊維を用いることができる。なお、上述した熱可塑性樹脂のうち、PEEK及びポリエーテルケトン以外のものをマトリックス相とした繊維強化複合材とする場合には、上述の強化繊維の他に、アラミド繊維を用いることもできる。なお、強化繊維の径は、 $3 \sim 200 \mu\text{m}$ 程度が好ましい。

【0016】複合シート1を製造するのに用いる素材としては、熱可塑性樹脂からなる繊維と強化繊維とを、平織、朱子織、綾織等に織成してなる織布がある。また、熱可塑性樹脂からなるフィルムと強化繊維とを組み合わせ用いてもよい。さらに、上述した熱可塑性樹脂繊維と強化繊維とからなる織布と、熱可塑性樹脂フィルムとを併用してもよい。さらにまた、あらかじめ熱可塑性樹脂を強化繊維に含浸させた状態のプリプレグ材でもよい。

【0017】なお、複合シート1の厚さは $50 \sim 400 \mu\text{m}$ が好ましく、特に $100 \sim 250 \mu\text{m}$ が好ましい。また、このような複合シート1は2～20枚積層するのが好ましく、特に2～10枚積層するのが好ましい。

【0018】(b) バギング

定盤2の上に複合シート1の積層体を載置し、その周囲にシール材3を敷設し、その上から真空引き口41を有するバッグフィルム4を被覆し、シール材3と接着する。バッグフィルム4としては、ポリイミドフィルム、ポリアミドフィルム、ポリエステルフィルム、ナイロンフィルム等の耐熱性フィルムが好ましい。また、シール材3としては、シリコンゴム系のものやブチルゴム系のもの等を使用することができる。シール材3は、シート状あるいはテープ状として用いるのが好ましい。

【0019】(c) 減圧

真空引きによりバッグ内を減圧し、複合シート1の積層体を圧縮する。真空引きは、バッグ内の真空度が $650 \sim 760 \text{ mmHg}$ 、特に $700 \sim 760 \text{ mmHg}$ となるように行うのが好ましい。 650 mmHg 未満では積層体の圧縮が十分でなく、素材のシワや沈み込みを生じやすくなる。本実施例では真空引き口41をバッグフィルム4に設けたが、それに限らず定盤2に設けてもよい。その場合は、複合シート1とシール材3との間で定盤2を貫通するように設置するのが好ましい。

10 【0020】(d) 接合

次に、複合シート1の積層体の一部を接合する。接合箇所は、図2に示すように積層体の端部とするのが好ましいが、所望の加工形状に応じ、接合箇所を適宜選択することができる。接合は、超音波によるスポット溶着、レーザーによるスポット溶着、ハンダゴテによるスポット溶着、ステッチ、熱プレス等により行うことができる。これらのうちでは、特に超音波によるスポット溶着が好ましい。この場合、溶着スポット10sの直径は 15 mm 以下、特に $5 \sim 10 \text{ mm}$ が好ましい。また、溶着ピッチaは $25 \sim 100 \text{ mm}$ であるのが好ましい。溶着ピッチaが 25 mm 未満では、同一接合面積においてそれ以上の接合力の向上が得られないばかりか、作業効率が低下し、一方 100 mm を超えると、積層体の接合力が低下する。なお、誤溶着を防止するために、接合部分に対応するバッグフィルム4上にあらかじめマーキングしておくのが好ましい。

20

【0021】〔2〕屈曲形状の熱可塑性複合材の製造

屈曲形状の熱可塑性複合材の製造方法を説明する。本実施例では、上記説明で得られたプリフォーム体を使用してL字形の熱可塑性複合材を製造する場合を例にとって説明する。

30

【0022】(a) プリフォーム体の載置

図3に示すように、プリフォーム体10を治具5に沿って屈曲させ、載置する。治具5は、目的とする熱可塑性複合材の屈曲形状に対応した形状（本実施例では角部に丸みをもったL字形）を有する。このとき、プリフォーム体10は端部で接合されているので、各複合シートの離脱等がなく、しかも屈曲部（角部）11a、11bでは、各複合シートが滑動するので、シワ、折れ等が防止される。

40 【0023】(b) パッドの設置

プリフォーム体10の角部11aに、その屈曲形状に対応したアングル部60を有するパッド6を押し当てる。アングル部60は、プリフォーム体の直角の屈曲部と同じ 90° の角度（角部は治具5とプリフォーム体10の厚みに対応した丸みをもつ）を有する。

【0024】パッド6の材質としては、金属、プラスチック等いかなるものでもよい。プラスチックの場合は、複合シート1中の熱可塑性樹脂の融点付近の温度（ $300 \sim 400^\circ\text{C}$ 程度）で、粘弾性を有するものも使用できる。

50 そのようなプラスチックとして例えば、シリコンゴム、

5

ナイロン、テフロン等が挙げられる。また、複合シート 1 が炭素繊維／PEEK からなる場合は、高温での成形（約 350 ～ 400 ℃）となるため、パッド 6 の材質はテフロンが好ましい。

【0025】本実施例のように屈曲形状が L 字形状の場合、パッド 6 の大きさとしては、角部 61 から端部 62 までの長さ P が、プリフォーム体 10 における角部 11 b から端部 12 までの長さ L の 1/2 以上であるのが好ましい。1/2 未満であると、後述する真空引きにおいて、パッド 6 がプリフォーム体 10 を治具 5 の角部 51 に押さえ付ける力が弱く、ボイドやレジンリッチ部が生じるおそれがある。

【0026】(c) バギング、減圧及び加熱

上述した方法と同様にしてバギング及び真空引きを行う。このとき、バッグフィルム 4 に押圧されたパッドの角部 61 が、プリフォーム体 10 を治具 5 の角部 51 に押し付けるため、プリフォーム体 10 の屈曲部は治具 5 の屈曲部に密着する。密着した状態でオートクレーブ内で加熱することにより、樹脂を熔融、硬化させる。必要に応じパッド 6 に適当な押圧力を加えてもよい。プリフォーム体 10 は治具 5 に屈曲部で密着しており、それらの間に隙間がないため、ボイドやレジンリッチ等が発生しない。

【0027】以上、本発明を添付図面を参照して説明したが、本発明はこれに限定されることなく、本発明の思想を逸脱しない限り、種々の変更を施すことができる。例えば、屈曲形状は V 字形状でもよいし、シール材はあらかじめバッグフィルムに接着しておいてもよい。

【0028】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明においては、シート状の熱可塑性複合素材を積層した後、バギングして真空引きを行い、積層体をあらかじめ圧縮しておくため、その後の接合によっても、積層体の沈み込み *

6

* や、強化繊維の乱れが生じない。また、屈曲形状の熱可塑性複合材を製造する場合に、その形状に対応したアングル部を有するパッドをプリフォーム体の屈曲部分に押し当て、バギング及び真空引きを行って加熱するため、プリフォーム体は治具に密着し、ボイドやレジンリッチ部が生じない。このような屈曲形状の熱可塑性複合材は、L 型材、T 型材、H 型材、U 型材、I 型材等として好適である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の方法によるプリフォーム体の製造工程を示す断面図である。

【図 2】本発明の方法によって得られたプリフォーム体を示す斜視図である。

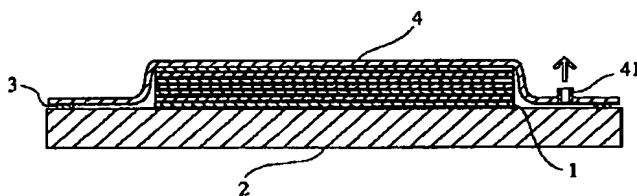
【図 3】本発明の方法による屈曲形状の熱可塑性複合材の製造工程を示す断面図である。

【図 4】従来の方法による屈曲形状の熱可塑性複合材の製造工程を示す断面図である。

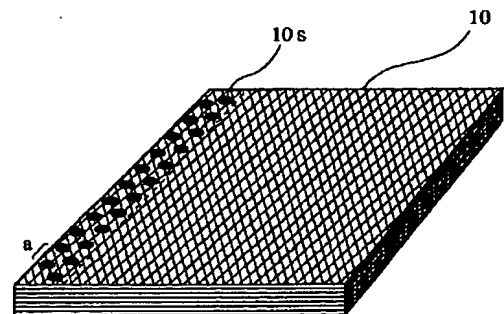
【符号の説明】

- 1・・・複合シート
- 10・・・プリフォーム体
- 10s・・・溶着スポット
- 2・・・定盤
- 3・・・シール材
- 4・・・バッグフィルム
- 41・・・真空引き口
- 5・・・治具
- 6・・・パッド
- 60・・・アングル部
- 11a、11b、51、61・・・角部
- 12、62・・・端部

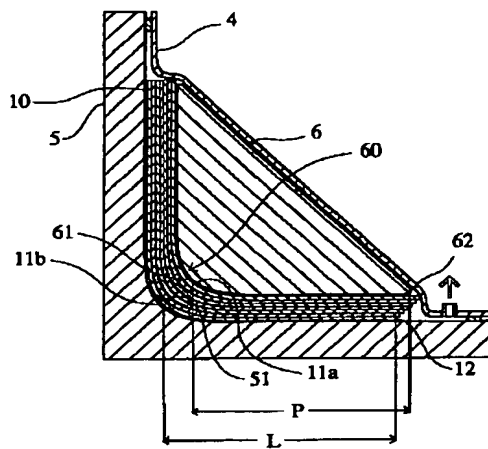
【図 1】



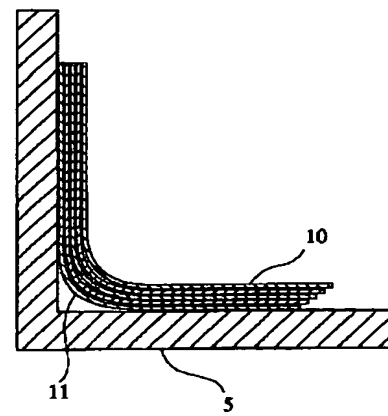
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

B 3 2 B 17/04

// B 2 9 K 101:12

105:08

B 2 9 L 9:00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所